

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-314587
 (43)Date of publication of application : 25.10.2002

(51)Int.Cl. H04L 12/56

(21)Application number : 2001-118459

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 17.04.2001

(72)Inventor : HAGA FUTOSHI
 KOIZUMI MINORU
 KUSAMA KAZUHIRO
 SHIGA YOKO
 NOBE TADASHI
 SUGIOKA TETSUYA

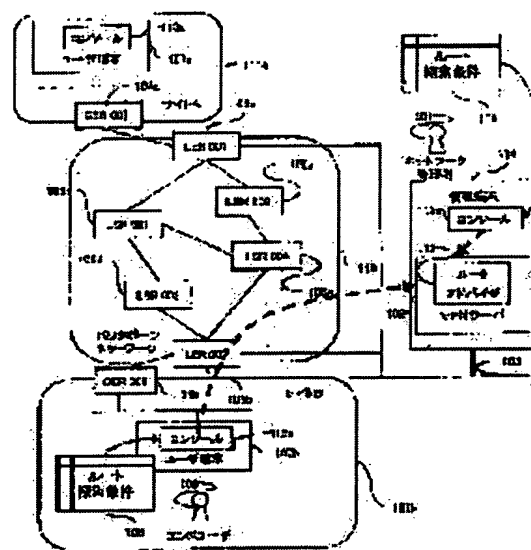
(54) ROUTE SETTING METHOD, ROUTE SETTING SERVICE METHOD, NETWORK PATH MANAGEMENT SYSTEM AND NETWORK AID SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a network management system that attains network settings with high real time performance by properly reflecting a request of an end user and a network manager.

SOLUTION: This invention provides the network management system including a network design aid system. The network design aid system conducts route search according to a QoS parameter that can simply be processed by the end user. Furthermore, the network design aid system makes routing by taking into account the configuration and the resource state of the entire network. The end user makes network settings with high real time performance through the interaction with the network management system.

図 1



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-314587

(P2002-314587A)

(43) 公開日 平成14年10月25日 (2002. 10. 25)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 4 L 12/56

識別記号

1 0 0

4 0 0

F I

H 0 4 L 12/56

テーマコード* (参考)

1 0 0 B 5 K 0 3 0

H

4 0 0 B

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号

特願2001-118459(P2001-118459)

(22) 出願日

平成13年4月17日 (2001. 4. 17)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 羽賀 太

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株

式会社日立製作所システム開発研究所内

(72) 発明者 小泉 稔

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株

式会社日立製作所システム開発研究所内

(74) 代理人 100068504

弁理士 小川 勝男 (外2名)

最終頁に続く

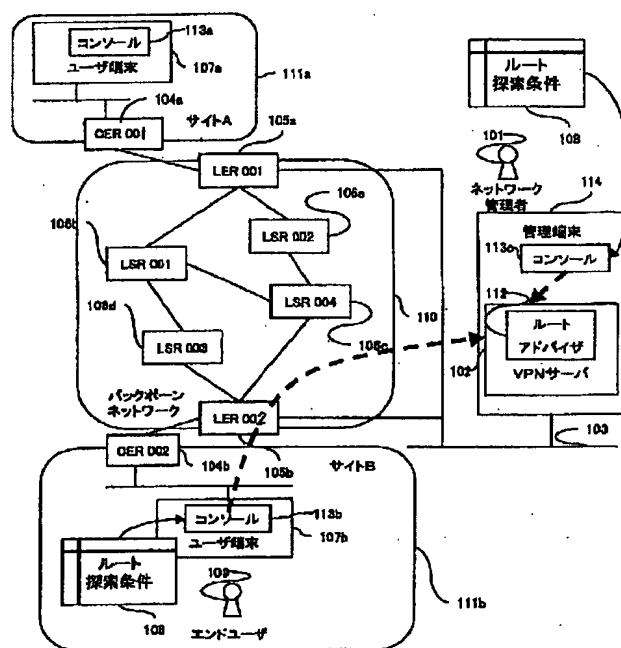
(54) 【発明の名称】 ルート設定方法、ルート設定サービス方法、ネットワーク経路管理システム及びネットワーク支援システム

(57) 【要約】

【課題】 エンドユーザおよびネットワーク管理者の要求を的確に反映し、かつリアルタイム性の高いネットワーク設定を可能とするネットワーク管理システムを提供する。

【解決手段】 網設計支援システムを含むネットワーク管理システムを提供する。網設計支援システムは、エンドユーザが簡単に扱うことのできる、QoSパラメタによるルート探索を行う。また、網設計支援システムは、ネットワーク全体の構成やリソース状況を考慮してルート探索を行う。エンドユーザは上記ネットワーク管理システムとのインタラクションを介して、リアルタイム性の高いネットワーク設定を行う。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ネットワークに接続する制御サーバと、該制御サーバに内蔵された網設計支援システムと、該制御サーバにネットワーク上の任意の地点からアクセスできるコンソールと、該制御サーバからの制御を受け付けるルータからなるネットワーク経路管理システムにおいて、

エンドユーザが簡単に扱うことができる、平易かつ一般的な概念で規定されるQoS (Quality of Service) パラメタであるアプリケーションQoSを用いて表現されるルート探索条件をコンソールで受け取る手段と、

前記アプリケーションQoSを、ネットワークの設定に使用できる具体的QoSパラメタであるデバイスQoSに変換する手段と、

該デバイスQoSをルート探索条件として扱えるルート探索モジュールを保持する手段と、

該ルート探索モジュールが算出したルートの候補の中から、特定のルートをルート設定内容として選択する手段と、

該ルート設定内容を利用し、リアルタイムにネットワーク設定を行う手段を有することにより、

エンドユーザの要求およびネットワーク管理者の要求を的確に、かつリアルタイムに反映出来るネットワーク設計を可能とするネットワーク経路管理システム。

【請求項2】 請求項1に記載のネットワーク経路管理システムであって、前記平易かつ一般的な概念で規定されるQoSパラメタとは、ネットワーク管理者により理解されるルート設定条件パラメタをエンドユーザが利用できるアプリケーション種別毎の設定条件と条件パラメタに変換したパラメタであることを特徴とするネットワーク経路管理システム。

【請求項3】 請求項1に記載のネットワーク経路管理システムであって、前記エンドユーザの要求およびネットワーク管理者の要求を的確に、かつリアルタイムに反映出来るネットワーク設計は、前記エンドユーザ又はネットワーク管理者が前記コンソールを介し、前記ルート探索条件を入力した後、前記制御サーバが即時に前記エンドユーザ又はネットワーク管理者の要求条件を満足したルート設定及びネットワーク設定を行い、その結果を前記コンソールに返信可能であることを特徴とするネットワーク経路管理システム。

【請求項4】 請求項1に記載のネットワーク経路管理システムであって、前記アプリケーションQoSを、ネットワークの設定に使用できる具体的QoSパラメタであるデバイスQoSに変換する手段は、アプリケーション種別毎の設定条件と条件パラメタから作成される前記アプリケーションQoSをネットワークのスループット品質表現用のネットワーク設定条件パラメタであるネットワークQoSに変換し、該ネットワークQoSをル

ータなどのネットワークデバイス設定用のデバイス設定条件パラメタであるデバイスQoSに変換する手段を含むことを特徴とするネットワーク経路管理システム。

【請求項5】 請求項1に記載のネットワーク経路管理システムであって、さらに前記コンソールがネットワーク上の任意の地点から制御サーバと通信を行う手段を有することを特徴とするネットワーク経路管理システム。

【請求項6】 請求項1に記載のネットワーク経路管理システムであって、前記コンソールはネットワーク上に複数存在することが可能であることを特徴とするネットワーク経路管理システム。

【請求項7】 請求項1に記載のネットワーク経路管理システムであって、制御サーバが複数の前記コンソールからの設定を受け付ける手段を有することを特徴とするネットワーク経路管理システム。

【請求項8】 請求項1に記載のネットワーク経路管理システムであって、ユーザが前記コンソールを介し入力した要求条件を含む前記ルート探索条件を基に前記制御サーバが即時に前記ユーザの要求を満たしたルート設定を行える網設計を支援する手段を有することを特徴とするネットワーク経路管理システム。

【請求項9】 請求項1に記載のネットワーク経路管理システムであって、エンドユーザがアプリケーション種別を利用した際のアプリケーションの使用感を利用して設定の微調整を行う機能を有することを特徴とするネットワーク経路管理システム。

【請求項10】 VPNネットワークのルート設定方法であって、

エンドユーザがコンソールを介しアプリケーション種別毎の設定条件と条件パラメタから構成されるリストをVPNサーバに対し要求するステップと、

前記要求を受け付けて、前記VPNサーバが有する前記リストを返信するステップと、

前記エンドユーザは前記リストを基に所望の接続サイト、アプリケーション種別及び要求条件から構成される要求項目を作成し、前記コンソールを介し前記要求項目を入力し、前記VPNサーバに送信するステップと、

前記VPNサーバは前記エンドユーザからの前記要求項目を受け付け、該受け付けた前記要求項目を基にルートの探索を行うステップと、

前記VPNサーバは前記ルートの探索の結果得られる優先条件毎の候補となるルートの一覧表を各ユーザサイトのコンソールに返信するステップと、

前記エンドユーザは前記一覧表から要望するルートを選択し、前記VPNサーバに対し該選択したルートを送信するステップと、

前記VPNサーバは前記選択されたルートを受け付け、ネットワークの設定を行うステップと、

を含むことを特徴とするルート設定方法。

【請求項11】 請求項10に記載のルート設定方法にお

いて、

前記受け付けた前記要求項目を基にルートの探索を行うステップは、複数のVPNユーザサイトに接続されている各々のコンソールから前記要求項目を受け付けるステップを含むことを特徴とするルート設定方法。

【請求項12】請求項10に記載のルート設定方法において、

前記一覧表は、候補毎の優先条件、Source LER、Destination LER及びLSRから構成されることを特徴とするルート設定方法。

【請求項13】請求項10に記載のルート設定方法において、

前記VPNサーバに対し該選択したルートを送信するステップは、前記候補となるルートの一覧表から実際に利用する1つのルートを選択し、ルート設定するステップを含むことを特徴とするルート設定方法。

【請求項14】VPNにおけるエンドユーザ向けルート設定サービス方法であって、

接続サイト（サイトA）から接続サイト（サイトB）へのルートの探索条件が指定された後、エンドユーザがアプリケーション種別の内容をメニューから選択し、音質と応答性などのアプリケーションQoSに関する要求条件の内容をメニューから選択するステップと、

VPNサーバが前記探索条件、前記選択された前記アプリケーション種別及び前記要求条件を用いてルート探索を行った結果、探索したルートを少なくとも1つユーザサイトのコンソールに表示するステップと、

前記エンドユーザが前記VPNサーバにより前記探索されたルートから実際に利用するルートの1つを選択し、ルート設定を行うステップと、

を有することを特徴とするルート設定サービス方法。

【請求項15】請求項14に記載のルート設定サービス方法において、

前記要求条件の内容をメニューから選択するステップは、エンドユーザのアプリケーションに対する使用感を利用してルート設定の微調整を行うステップを含むことを特徴とするルート設定サービス方法。

【請求項16】ユーザ端末を有する複数のユーザサイトから構成されるVPNユーザサイトと、前記複数のユーザサイト間のデータ授受を制御するバックボーンネットワークと、前記VPNユーザサイト及び該バックボーンネットワークを制御するVPNサーバを備えたネットワーク支援システムにおいて、

いずれかのユーザサイトよりコンソールを介して、システムが提供可能なアプリケーション種別毎の設定条件と条件パラメータから所望の接続サイト及びアプリケーション種別、要求条件を入力する手段と、

前記VPNサーバに内在し、ユーザに対しルートのアドバイスをを行う手段とを備え、

前記ルートのアドバイスをを行う手段は、前記アプリケー

ション種別毎の設定条件と条件パラメータをネットワークのスループット品質表現用のネットワーク設定条件パラメータに変換し、該ネットワーク設定条件パラメータをルータなどのネットワークデバイス設定用のデバイス設定条件パラメータに変換する手段とを備えたことを特徴とするネットワーク支援システム。

【請求項17】請求項16に記載のネットワーク支援システムにおいて、さらに前記入力された前記接続サイト、アプリケーション種別及び要求条件を基にルートを探索する為のソフトウェアの実行によりルートを探索する手段を備えることを特徴とするネットワーク支援システム。

【請求項18】請求項17に記載のネットワーク支援システムにおいて、さらに前記ソフトウェアの実行の結果算出された複数のルートを前記コンソールへ一覧表として送信する手段を備えることを特徴とするネットワーク支援システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、通信ネットワークにおける、ネットワーク設計に用いられるネットワーク支援システム、およびネットワーク支援システムを備えるネットワーク経路管理システム、該ネットワーク経路管理システムによるルート設定方法及びエンドユーザ向けルート設定サービス方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】ネットワークの運用管理システムの1つとして、ネットワークの設計を補佐するために用いられる網設計支援システムがある。

【0003】ATM（Asynchronous Transfer Mode）網の例を挙げると、ATM網設計支援装置（特開平9-214514）が公知である。

【0004】ATMネットワークサービスの利用者であるエンドユーザからの通信品質に関する要求を含むネットワーク設定に関する要求が、ATMネットワークサービスの提供者であるキャリアなどに伝えられると、キャリアのネットワーク管理者はATM網設計支援装置を利用することで、GUI（Graphical User Interface）の設定項目に従い通信品質に関する設定項目を含むネットワーク設定に関する要求をPVC（Permanent Virtual Circuit）種別やデータ転送レベルを示すトラフィッククラス、トラフィックフロー（データを束にして、ある地点からある地点まで流れているデータ量）などの定義として入力し、網設計支援を受けることができる。

【0005】また、設定内容を、ルータ間の線を何パーセント使用しているかを示すリンク使用率やQoSパラメータとしてGUIに表示し、確認をして設定を行うことができる。このATM網設計支援装置により、網設計支援システムを利用しない場合と比べて、ネットワーク管

理者はより少ない負荷でより適切な通信品質に応じたネットワークの設計を行うことができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来の網設計支援システムには、ATM網設計支援装置のように通信品質を考慮したネットワークの設計支援を行うシステムはあったが、通信品質に関する設定項目はシステム固定のものであり、また、通信品質に関する設定項目を指定してネットワークの設定を行うのは、エンドユーザからの要求を受け取ったキャリアのネットワーク管理者であるために、エンドユーザの通信品質に対する要求を的確にネットワークの通信品質に関する設定項目に反映することは困難である。

【0007】この課題の解決手段として、エンドユーザによる直接のオペレーションが考えられるが、ネットワークに関する高度な知識を持たないユーザにとっては、従来のネットワーク管理システムを用いたオペレーションは大きな負担になると同時に、ネットワーク管理者にとっては、高度な知識を持たないエンドユーザにより設定が行われることになり、ネットワーク全体の運用に支障を来す恐れがある。

【0008】また、エンドユーザの要求のネットワーク運用への反映のリアルタイム性に関しても、エンドユーザが、キャリアのネットワーク設定が、自分の要求を満たすものになっているかを知るためには、キャリアに対する要求を電話や文書で伝えた後に、ネットワークが設定されて運用が始まるまである程度の期間を待つことになる。そのためキャリアがネットワークの運用にエンドユーザの要求を反映するには時間がかかることになり、リアルタイム性は損なわれる。

【0009】これらの問題に対して、本発明は、エンドユーザが簡単に扱うことのできる、システムが提供可能なQoSパラメタに基づいて、ネットワークの効率を考慮したルート探索を提供することを目的とする。

【0010】さらにエンドユーザの要求およびネットワーク管理者の要求を的確に、かつリアルタイムに反映したネットワーク設計を可能とすることを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明はネットワークに接続する制御サーバと、該制御サーバに内蔵された網設計支援システムと、該制御サーバにネットワーク上の任意の地点からアクセスできるコンソールと、該制御サーバからの制御を受け付けるルータからなるネットワーク経路管理システムにおいて、エンドユーザが簡単に扱うことができる、平易かつ一般的な概念で規定されるQoS (Quality of Service) パラメタであるアプリケーションQoSを用いて表現されるルート探索条件をコンソールで受け取る手段と、前記アプリケーションQoSを、ネットワークの設定に使用できる具体的QoSパラメタで

あるデバイスQoSに変換する手段と、該デバイスQoSをルート探索条件として扱えるルート探索モジュールを保持する手段と、該ルート探索モジュールが算出したルートの候補の中から、特定のルートをルート設定内容として選択する手段と、該ルート設定内容を利用し、リアルタイムにネットワーク設定を行う手段を有することにより、エンドユーザの要求およびネットワーク管理者の要求を的確に、かつリアルタイムに反映出来るネットワーク設計を可能とするネットワーク経路管理システムを提供することである。

【0012】さらに、本発明はVPNネットワークのルート設定方法であって、エンドユーザがコンソールを介しアプリケーション種別毎の設定条件と条件パラメタから構成されるリストをVPNサーバに対し要求するステップと、前記要求を受け付けて、前記VPNサーバが有する前記リストを返信するステップと、前記エンドユーザは前記リストを基に所望の接続サイト、アプリケーション種別及び要求条件から構成される要求項目を作成し、前記コンソールを介し前記要求項目を入力し、前記VPNサーバに送信するステップと、前記VPNサーバは前記エンドユーザからの前記要求項目を受け付け、該受け付けた前記要求項目を基にルートの探索を行うステップと、前記VPNサーバは前記ルートの探索の結果得られる優先条件毎の候補となるルートの一覧表を各ユーザサイトのコンソールに返信するステップと、前記エンドユーザは前記一覧表から要望するルートを選択し、前記VPNサーバに対し該選択したルートを送信するステップと、前記VPNサーバは前記選択されたルートを受け付け、ネットワークの設定を行うステップとを含むことを特徴とするルート設定方法を提供することである。

【0013】さらに、本発明はVPNにおけるエンドユーザ向けルート設定サービス方法であって、接続サイト(サイトA)から接続サイト(サイトB)へのルートの探索条件が指定された後、エンドユーザがアプリケーション種別の内容をメニューから選択し、音質と応答性などのアプリケーションQoSに関する要求条件の内容をメニューから選択するステップと、VPNサーバが前記探索条件、前記選択された前記アプリケーション種別及び前記要求条件を用いてルート探索を行った結果、探索したルートを少なくとも1つユーザサイトのコンソールに表示するステップと、前記エンドユーザが前記VPNサーバにより前記探索されたルートから実際に利用するルートの1つを選択し、ルート設定を行うステップとを有することを特徴とするルート設定サービス方法を提供することである。

【0014】さらに、本発明はユーザ端末を有する複数のユーザサイトから構成されるVPNユーザサイトと、前記複数のユーザサイト間のデータ授受を制御するバックボーンネットワークと、前記VPNユーザサイト及び該バックボーンネットワークを制御するVPNサーバを

備えたネットワーク支援システムにおいて、いずれかのユーザサイトよりコンソールを介して、システムが提供可能なアプリケーション種別毎の設定条件と条件パラメータから所望の接続サイト及びアプリケーション種別、要求条件を入力する手段と、前記VPNサーバに内在し、ユーザに対しルートのアドバイスをを行う手段とを備え、前記ルートのアドバイスをを行う手段は、前記アプリケーション種別毎の設定条件と条件パラメータをネットワークのスループット品質表現用のネットワーク設定条件パラメータに変換し、該ネットワーク設定条件パラメータをルータなどのネットワークデバイス設定用のデバイス設定条件パラメータに変換する手段とを備えたことを特徴とするネットワーク支援システムを提供することにある。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施例を図面を参照しながら説明する。

【0016】図1は本発明の実施例における、MPLS (Multi Protocol Label Switching) 技術を利用したネットワークベースのVPN (Virtual Private Network) の、本実施例におけるネットワーク管理システムであるVPN管理システムを含むネットワーク構成図である。

【0017】ユーザサイトであるサイトA11a、サイトB11bには、それぞれユーザサイトのエッジルータであるCER (Customer's Edge Router) 104a及びCER104bと、コンソール113a及びコンソール113bが稼働するユーザ端末107a及びユーザ端末107bが存在し、バックボーン・ネットワーク110にはバックボーン・ネットワーク110のエッジルータであるLER (Label Edge Router) 105a及びLER105b、およびコアルータであるLSR (Label Switching Router) 106a～LSR106d、および本実施例における制御サーバであるVPNサーバ102およびコンソール113cが稼働する管理端末114が存在し、ネットワーク103により物理的に接続されている。

【0018】ここで、コンソールはネットワーク上に複数存在することが可能である。

【0019】さらに、上記コンソールはネットワーク上の任意の地点から制御サーバと通信を行う通信部を図2に示す通信1/0インタフェースコントローラ内に有し、上記制御サーバは複数のコンソールからの設定を受け付ける入力部を図3に示すルート探索モジュール選択部内に有する。

【0020】管理端末114は2つのLER105a及びLER105bを介してバックボーン・ネットワーク110と接続されており、ユーザ端末107a及び107bはそれぞれ最寄りのCER104a及び104bを通してバックボーン・ネットワーク110に接続されている。

【0021】本実施例におけるMPLS技術を用いたネ

ットワークベースのVPNを構築するための手順を示す。まず、VPNサーバが複数のLERの相互間に、MPLSのパスであるLSP (Label Switched Path) をVPNのパスとして複数設定することにより、複数のLER間の相互通信を確立する。

【0022】ここでLSPとは、MPLS技術に対応したバックボーン・ネットワーク内でLER間を接続する論理的パスであり、LSPの設定時にはLSPが経由するルートを指定することができる。

【0023】次いでLSPにより相互接続された複数のLERと複数のユーザサイトをVPNサーバが相互接続することにより、最終的にユーザサイト間での相互通信を確立でき、VPNの構築が完成する。このようにして構築されたVPNに対して、契約したユーザサイト以外からのアクセスはできない。

【0024】以上の処理により、VPNサーバは複数のサイト間にVPNサービスを提供することができる。

【0025】本実施例では、ネットワーク管理者101もしくはエンドユーザ109がVPNサーバ102を利用することで、VPN構築時にVPNのパスであるLSPのルートの明示的な設定を行う。

【0026】ネットワーク管理者101もしくはエンドユーザ109はLSPの品質などに関する要求であるルート探索条件108をコンソール113a～113cを介してVPNサーバ102に入力することにより、VPNサーバ102からネットワーク管理者101もしくはエンドユーザ109は図3に示されるようなLSPのルート一覧305を得る。

【0027】ネットワーク管理者101もしくはエンドユーザ109はルート一覧305から要求を満たすルートを選択し、コンソール113a～113cを介してVPNサーバ102に入力する。

【0028】以上の処理により、ネットワーク管理者101もしくはエンドユーザ109は、特定サイト間のVPNサービスの品質要求をVPNサーバ102に入力し、VPNの設定を行うことができる。

【0029】この処理の際、VPNサーバ102内では、本実施例における網設計支援システムであるルートアドバイザー112が、ルート探索条件108に基づいて図3のルート一覧305を生成し、ネットワーク管理者101もしくはエンドユーザ109はコンソール113a～113cでそのルート一覧305を確認することで、どのような品質のルートを設定するかを決定できる。

【0030】コンソール113a～113cを介してネットワーク管理者101もしくはエンドユーザ109が設定したルートに基づき、VPNサーバ102はLER105a及び105bにVPNの接続サイトや保証帯域 (個人ユーザにのみ割り当てられ、他のデータは流せない最低帯域保証及び他のユーザに割り当てられる使用帯域制限から成る) などのネットワーク設定を行う。

【0031】その結果、VPNサーバは2つのユーザサ

イト111a、111b間にVPNサービスを提供することができる。

【0032】以上のようにVPNサービスを提供した後、ユーザ端末107a、107b間では様々なアプリケーションサービスを、入力したルート探索条件108で利用できるようになる。

【0033】次に本発明の実施例におけるシステムを構成する各機器について説明する。

【0034】図2は図1に示される管理端末114、ユーザ端末107a、107bに用いることができるコンピュータ装置の構成を示している。

【0035】図示したコンピュータ装置は、中央演算処理部装置201a、通信I/O(Input Output)インタフェースコントローラ201b、キーボード&マウスコントローラ201c、ビデオボードコントローラ201d、ディスクコントローラ201e、主記憶装置201fから構成されており、これにキーボードおよびマウス装置202、ディスプレイ装置203、ハードディスク装置205が接続されている。

【0036】ハードディスク装置205上には、少なくともトポロジ情報及びリソース情報を格納しているVPNサーバDB(Data Base)群210、および少なくともVPNサーバプログラムとコンソールプログラムを格納しているプログラムファイル211が、可搬な外部記憶媒体204から、または、当該VPNサーバ102が接続されているネットワーク103経由で、導入され格納されている。当該プログラムが主記憶装置201f上に展開されてVPNサーバプログラム220aもしくはコンソールプログラム220bとして稼動することにより、VPNサーバ102もしくはコンソール113a~113cがコンピュータ装置上に実現される。

【0037】図3は図1に示すルートアドバイザー112の機能構成図である。

【0038】上記機能構成図は、ルート探索条件108を元に、使用するルート探索モジュール309を選択するルート探索モジュール選択部303と、ルートアドバイザー112が扱えるルート探索条件108を保持しているサービス条件リスト306、ルート探索モジュール選択部303が参照するルート探索条件108およびルート探索条件108の一部で、QoSパラメタである図12に示すアプリケーションQoS1101(システムが提供可能なアプリケーション種別毎の設定条件と条件パラメタ)と、ネットワークQoS1102やデバイスQoS1103などネットワークの設定に使用できる具体的QoSパラメタとの対応を示したQoSパラメタリスト307、および、該デバイスQoS1103と該ルート探索モジュール309の対応を示したルート探索モジュールリスト308、ルート探索のためのアルゴリズムを示したプログラムを内蔵するルート探索モジュール309と、ルート探索モジュール309を1つまたは複数保持するルート探索モジュール保持部304、ルート探索

モジュール309が算出した複数のルートを、ルート一覧305として出力するルート一覧作成部302からなる。

【0039】さらにルート探索モジュール309は、ルート計算に必要な条件を、図2に示すVPNサーバDB群210に格納されているトポロジ情報312やリソース情報313などを参照して生成するルート計算条件生成部310、および生成された条件に従い、内蔵するアルゴリズムを示したプログラムを用いてルートを算出するルート計算部311に分かれる。

【0040】言い換えれば、ルートアドバイザーは入力された接続サイト、アプリケーション種別及び要求条件から構成されるルート探索条件を基にルートを探索する為のソフトウェアの実行によりルートを探索するルート探索モジュールを備え、さらにソフトウェアの実行の結果算出された複数のルートをコンソールへ一覧表として送信するルート一覧作成部を備える。

【0041】ルート探索モジュール309は図1のネットワーク管理者101により追加・変更が可能であり、ルート探索モジュール309の追加・変更に合わせて、サービス条件リスト306、QoSパラメタリスト307、ルート探索モジュールリスト308も変更を行うことができる。ルート探索モジュール309、サービス条件リスト306、QoSパラメタリスト307、ルート探索モジュールリスト308はプラグインモジュールもしくはルートアドバイザーが参照する外部ファイルとして実装することで、ネットワーク管理者は容易に追加や変更を行うことができる。

【0042】この追加・変更により、図1に示される様にコンソール113a~113cを介してネットワーク管理者101もしくはエンドユーザ109に示されるルート探索条件108は柔軟に変更可能であり、その結果としてVPNで使用するアプリケーションの追加・変更に対し、柔軟に対応できるネットワーク管理システムを実現することができる。

【0043】図4は本実施例における図1に示されるエンドユーザ109用のコンソール113a~113cのVPNルート設定画面を示している。ここでは、図1及び図3に照らし合わせて図4の設定画面を説明する。

【0044】図1のコンソール113a~113cは図3のサービス条件リスト306を参照し、図11に示す使用可能なアプリケーション種別、設定条件、条件パラメタを表示し、図1に示すエンドユーザからのルート探索条件108の入力を受け付ける。

【0045】この際、設定条件と条件パラメタの組みは、選択した「アプリケーション種別」に対する「要求条件」として表示し、「要求条件」の項目は「条件追加」することにより増やすことができる。また、ルート探索の結果である図3のルート一覧305を表示し、一覧の中から使用するVPNルートの選択を受け付けることができる。

【0046】エンドユーザ109はこの画面によりルート

探索を行うことができ、また、VPNサーバに対しVPNのルート設定を行うことができる。

【0047】本画面によりエンドユーザ109に表示されるルート一覧305は、図1のネットワーク管理者101が扱うようなルータのIPアドレスなどのネットワーク機器情報は含まない概略的な内容になっており、「要求条件」を複数指定した場合は、どの「要求条件」を優先するかで使用するルートを選択できる。

【0048】また、エンドユーザ109はルート設定を行い実際にVPNサービスを使用した後に、得られたQoSに満足しなければ他のルートを再選択することができる。コンソール113a～113cは、例えばWebブラウザとして実現することもでき、その場合はユーザ端末107a、107bなどのコンソール113a～113bが存在するコンピュータ装置には、Webブラウザ以外の特別なプログラムを必要としないため、エンドユーザ109の作業環境の実現は容易になる。

【0049】本例の画面ではVPN名「VPN D」についての設定を行っている。

【0050】画面上半分では接続サイト「サイトA」と「サイトB」について、「サイトA」から「サイトB」向きのルートのルート探索条件108を指定しており、エンドユーザはアプリケーション種別として「IP電話」を、要求条件として「音質」は「CD並み」をプルダウン・メニューから選択しており、また、条件追加を行って「応答性」を「携帯並」に選択している。

【0051】これらの条件を用いてルート探索を行った結果が画面下半分に表示されており、本例では4つのルート候補が表示されている。ルートの内容は、「音質」と「応答性」2つの設定条件から、「音質」を優先して探索したルートと「応答性」を優先して探索したルートがそれぞれ2つずつ表示されている。エンドユーザはこれら4つのルートから、1つを実際に利用するルートとして選択し、ルート設定を行うことができる。

【0052】図5は実施例における図1のネットワーク管理者101のコンソール113cのVPNルート設定画面を示している。ここでも、図4と同様に、図1及び図3に照らし合わせて図5の設定画面を説明する。

【0053】ネットワーク管理者101はこの画面によりルート探索を行うことができ、また、VPNサーバ102に対しVPNのルート設定を行うことができる。

【0054】ネットワーク管理者のコンソールが持つ機能はエンドユーザのコンソールとほぼ同じだが、表示されるルート一覧305は、エンドユーザ109に表示されるルート一覧305とは異なり、ルータのIPアドレスやルータ間のリンク情報などの詳細情報を含む。これらの詳細情報はVPNサーバ102から取得する。

【0055】コンソール113cは、例えばWebブラウザとして実現することもでき、その場合は管理端末114などのコンソール113cが存在するコンピュータ装置には、

Webブラウザ以外の特別なプログラムを必要としないため、ネットワーク管理者101の作業環境の実現は容易になる。

【0056】本例の画面ではVPN名「VPN D」についての設定を行っている。

【0057】画面上半分では接続サイト「サイトA」と「サイトB」について、「サイトA」から「サイトB」向きのルートのルート探索条件108を指定しており、ネットワーク管理者の条件の入力は、図4に示したエンドユーザと同様である。

【0058】ルート探索の結果が画面下半分に表示されており、本例では第1候補から第4候補まで4つのルート候補が出力されている。各ルートには、通過する各ルータのライン名及びラインアドレス、ルータ間の回線容量及び帯域使用率が示されている。

【0059】また、保証帯域やホップ数など、ルート探索に用いたデバイスQoSを明示している。ネットワーク管理者はこれらの情報を判断材料として用いて、4つのルートから、1つを実際に利用するルートとして選択し、ルート設定を行うことができる。

【0060】図6に実施例におけるルート設定のフローチャートを示す。

【0061】まず、図1のネットワーク管理者101もしくはエンドユーザ109はコンソール113a～113cを介してVPNサーバ102内のルートアドバイザ112が保持する図3又は図11のアプリケーション種別毎の設定条件と条件パラメータから構成されるサービス条件リスト306を要求する(501)。

【0062】するとVPNサーバ102はコンソール113a～113cからのサービス条件リスト306の問合せを受け付け(510)、ルートアドバイザ112が保持するサービス条件リスト306を返答する(511)。

【0063】次にネットワーク管理者101もしくはエンドユーザ109はサービス条件リスト306を基に図8に示す所望の接続サイト、アプリケーション種別及び要求条件等から構成されるルート探索条件108を作成する(502)。

【0064】言い換えれば、図4及び図5の画面にてアプリケーション種別及び要求条件の内容をネットワーク管理者もしくはエンドユーザがメニューから選択することである。

【0065】続いてネットワーク管理者101もしくはエンドユーザ109は、生成したルート探索条件108をコンソール113a～113cに入力する(503)。

【0066】VPNサーバ102は、コンソール113a～113cからルート探索条件108を受け付ける(512)。

【0067】ここで、VPNサーバは複数のVPNユーザサイトに接続されている各々のコンソールから要求項目(ルート探索条件)を受け付けることが可能である。

【0068】続けてVPNサーバ102は、受け付けたルート探索条件108を基にルート探索を行う（513）。

【0069】VPNサーバ102はルート探索513の結果、得られる優先条件毎の候補となるルートを示しており、候補毎の優先条件、Source LER、Destination LER及びLSRから構成されるルート一覧305（図14）をコンソール113a～113cへ返答する（514）。

【0070】ここで、Source LERはルートの始点でVPNユーザサイトと接続される始点ルータに相当し、Destination LERはルートの終点でVPNユーザサイトと接続される終点ルータに相当し、さらにLSRはルート上のルータに相当する。

【0071】ネットワーク管理者101もしくはエンドユーザ109はルート一覧305を得て、内容を確認する（504）。

【0072】続けてネットワーク管理者101もしくはエンドユーザ109はこのルート一覧305の中から、実際に使用するルートを選択し、VPNサーバ102にルート設定を要求する（505）。

【0073】ここでエンドユーザは候補となるルートの一覧表から実際に利用する1つのルートを選択し、ルート設定することが可能である。

【0074】VPNサーバ102はコンソール113a～113cから使用するルートを受け付け（515）、VPNの設定を行う（516）。

【0075】つまり、ユーザがコンソールを介し入力した要求条件を含むルート探索条件を基に、制御サーバが即時にユーザの要求を満たしたルート設定を行える網設計を支援するシステムを有する。

【0076】VPN設定の際に、ルート設定として帯域保証を行う場合は、保証する帯域に応じて図2のDB210内の図3又は図10に示すリソース情報313の帯域使用率の値を逐次変更する。

【0077】VPNの設定後、ネットワーク管理者101もしくはエンドユーザ109はネットワーク上でアプリケーションを利用し動作確認を行う（506）。

【0078】例えばアプリケーションとしてIP電話を利用し、アプリケーションの通信品質としてCD並みの音質を要求した場合、VPN上で実際にIP電話での通信を行い、CD並みの音質が得られたかどうかを確認する。

【0079】それで満足であればルート設定を終了し、不満足であればルート候補一覧からのルート選択をやりなおすことができる（507）。

【0080】つまり、エンドユーザがアプリケーション種別を利用した際のアプリケーションの使用感を利用して設定の微調整を行う機能を有する。

【0081】図7に実施例における図1のルートアドバイザ112のフローチャートを示す。

【0082】まず、図8に示すルート探索条件108を図3のルート探索モジュール選択部303で受け付ける（601）。

【0083】ルート探索条件108を受け取ったルート探索モジュール選択部303は、図12に示すQoSパラメタリスト307を参照してルート探索条件108内の図12に示すアプリケーションQoS1101を、ネットワークQoS1102やデバイスQoS1103へ変換する（602）。

【0084】また、図12に示す様に利用したアプリケーションQoS1101とネットワークQoS1102やデバイスQoS1103の対応を、図3のルート一覧作成部302に渡す。

【0085】次にルート探索モジュール選択部303はルート探索モジュールリスト308を参照して、使用するルート探索モジュール309を選択する（603）。

【0086】この際選択されるルート探索モジュール309は複数存在する場合もある。ルート探索モジュール309では、ルート計算条件生成部310が必要に応じてトポロジ情報312、リソース情報313などを図2のDB210から参照し（604、605）、ルート計算条件を生成する（606）。

【0087】図3のルート計算部311はルート計算条件をもとにルートの候補を算出する（607）。

【0088】ルート一覧作成部302は、図3に示すルート候補が複数のルート探索モジュール309によって生成された場合、複数生成されたルートを、図12に示すアプリケーションQoS1101とネットワークQoS1102やデバイスQoS1103の対応に従い並べ直し、ルート一覧305を生成して返す（608）。

【0089】使用したルート探索モジュール309が1つの場合は、ルート一覧作成部302は並べ直しを行うことなく、受け取ったルートをそのままルート一覧305として返す。

【0090】図1の例であれば、ネットワーク管理者101もしくはエンドユーザ109がVPNサーバ102に対し、コンソール113a～113cを介してサイトA111aとサイトB111bの間のルート探索条件108としてCD並みの音質で、かつ携帯電話並の応答性のIP電話アプリケーションを利用することを要求する場合であり、ルート探索条件108を受け取ったルート探索モジュール選択部303では、QoSパラメタリスト307を利用してアプリケーションQoS1101であるCD並みの音質という条件を、QoSパラメタの比較により図12のネットワークQoS1102ではビットレートとして64kbps、デバイスQoS1103では保証帯域として128kbpsに変換する。

【0091】同様にして、アプリケーションQoS1101である携帯電話並の応答性という条件を、ネットワークQoS1102では遅延時間60ms、デバイスQoS1103では最大ホップ数6に変換する。

【0092】この場合にルート探索モジュール選択部30

3が選択するルート探索モジュール309の組み合わせは、例えばネットワークリソースの使用率をノード間リンクの重みとして利用する重みつきダイクストラ法を内蔵する、帯域保証対応のルート探索モジュール309と、ホップ数のみを条件として利用する単純ダイクストラ法を内蔵する、ホップ数対応のルート探索モジュール309の組み合わせであり、デバイスQoS1103である保証帯域128kbpsと、最大ホップ数6をそれぞれルート探索条件として利用する。

【0093】帯域保証対応のルート探索モジュール309は、サイトA111aとサイトB111bの間を接続できるルートを、トポロジ情報312を参照して得たネットワーク構成と、リソース情報313を参照して得たネットワークリソースの使用率を元に、要求される帯域128kbpsを保証できるルートの算出を行い、ルート一覧作成部302に渡す。

【0094】同様に、ホップ数対応のルート探索モジュール309は、サイトA111aとサイトB111bの間を接続できるルートを、トポロジ情報312から参照して得たネットワーク構成ルートを元に、ホップ数が6以内になるルートの算出を行い、ルート一覧作成部302に渡す。ルートを受け取ったルート一覧作成部302は、受け取った複数のルートを並べ直し、コンソール113a～113cにルート一覧305として返す。

【0095】図8は本実施例における図1のルート探索条件108を示すテーブルである。

【0096】各エントリは、設定を行うVPN名フィールド701、VPNを介して接続するサイトを指定する接続サイトフィールド702a、702b、そのVPNを介して使用するアプリケーションの種別を示すフィールド703、アプリケーションの品質に対する要求条件フィールド704a、704bからなる。

【0097】本ルート探索条件は、ネットワーク管理者101もしくはエンドユーザ109がコンソール113a～113cにVPNルート設定を行って生成する。

【0098】この時ネットワーク管理者101もしくはエンドユーザ109が選択できるアプリケーション種別703および要求条件704a、704bは図3のサービス条件リスト306によって規定される。要求条件704a、704bは複数入力することができる。

【0099】ネットワーク管理者101もしくはエンドユーザ109がコンソール113a～113cを介して当該テーブルをVPNサーバ102に入力することにより、ルート探索条件108に対する返答としてネットワーク管理者101もしくはエンドユーザ109は要求を満たすルートの候補の一覧を得ることができる。

【0100】図9は本実施例のネットワーク構成におけるバックボーン・ネットワーク110の図3に示すトポロジ情報312を示すテーブルである。

【0101】各エントリは、バックボーン・ネットワー

ク110に存在するLER105a、105b、LSR106a～106dのルータ名フィールド801、それらルータの種別フィールド802と管理用のIPアドレスフィールド803、また、ルータそれぞれの論理的ポートの設定を示す、ライン名フィールド804、ラインのIPアドレスフィールド805、ラインそれぞれの接続先ライン名フィールド806からなる。

【0102】本トポロジ情報は、ネットワーク設計時もしくはネットワーク構成変更時などに、ネットワーク管理者101が作成・変更を行う。ルート探索モジュール309は、当該テーブルを参照することにより、2つのLERを結ぶルートを計算することができる。

【0103】図10は本実施例におけるネットワーク構成におけるバックボーン・ネットワーク110の図3のリソース情報313を示すテーブルである。

【0104】各エントリは、ライン名フィールド804、接続先ライン名フィールド806と、それぞれのライン間接続の物理的な回線容量を示すフィールド901、そのうちのネットワーク帯域の使用率を示すフィールド902からなる。

【0105】本リソース情報313は、トポロジ情報312と、帯域を保証するルートの設定情報を利用して、VPNサーバ102が作成する。あるラインにおいて利用可能な帯域は、回線容量901と帯域使用率902から求めることができる。ルートにおいて利用可能な帯域は、当該ルートを構成するラインの利用可能帯域の最小値である。

【0106】したがって、ルート探索モジュール309は当該テーブルを参照し、ルートを構成する各ラインについて利用可能帯域を計算することで、任意のルートにおいて利用できる帯域を計算することができる。

【0107】図11は本実施例におけるルートアドバイザー112の保持する図3のサービス条件リスト306を示すテーブルである。

【0108】各エントリは、エンドユーザ109がVPNで使用するアプリケーション種別フィールド703と、そのアプリケーションの設定条件フィールド1001、設定条件1001に対応した条件パラメタフィールド1002からなる。

【0109】本サービス条件リスト306は、VPNでエンドユーザ109が利用するアプリケーションに合わせて、ネットワーク管理者101が作成する。コンソール113a～113cにおいて選択できるルート探索条件108のアプリケーション種別と要求条件は、当該テーブルを参照することで表示することができる。

【0110】図12は本実施例のルートアドバイザー112の保持する図3のQoSパラメタリスト307を示すテーブルである。

【0111】各エントリは、図11の設定条件1001と条件パラメタ1002の組み合わせからなり、エンドユーザ109がVPN上で利用するアプリケーションのサービスの質

を表現したアプリケーションQoSフィールド1101、アプリケーションQoS1101を実現するために必要となるネットワークのスループット品質を表現したネットワークQoSフィールド1102、ネットワークQoS1102を実現するために必要なルータ等のネットワークデバイスの設定項目となるデバイスQoSフィールド1103からなる。

【0112】ネットワークQoS1102とデバイスQoS1103は1対1に対応するとは限らず、複雑なアプリケーションQoS1101に対応したネットワークQoS1102を実現するには、複数のデバイスQoS1103との組み合わせが必要となることもある。これら各QoSの関連および値は、ネットワーク管理者101が作成する。

【0113】例えば遅延とホップ数のようにQoS値間の関連がある程度明らかな場合は、ネットワーク管理者101はその値を利用し、また、ネットワーク計測システムを利用し、実際にアプリケーションを利用した際の計測値を元に各QoS値の設定を行うことも考えられる。ルート探索モジュール選択部303は、当該テーブルを参照することで、ルート探索条件108に含まれるアプリケーションQoS1101をデバイスQoS1103に変換することができる。

【0114】ここでアプリケーションQoSをデバイスQoSに変換する為に設けられているルート探索モジュール選択部は、アプリケーション種別毎の設定条件と条件パラメータから作成されるアプリケーションQoSをネットワークのスループット品質表現用のネットワーク設定条件パラメータであるネットワークQoSに変換し、該ネットワークQoSをルータなどのネットワークデバイス設定用のデバイス設定条件パラメータであるデバイスQoSに変換する変換部を含む。

【0115】図13は本実施例のルートアドバイザー112の保持する図3のルート探索モジュールリスト308を示すテーブルである。

【0116】各エントリは、最大ホップ数フィールド1201、保証帯域フィールド1202、回線種別フィールド1203などのデバイスQoSフィールド1103と、使用モジュール組み合わせフィールド1204からなる。

【0117】当該テーブルはデバイスQoS1103の組み合わせと使用モジュールの組み合わせ1204で表現され、図3のQoSパラメータリスト307で示されるデバイスQoS1103の組み合わせに従って、使用モジュールの組み合わせを規定する。当該テーブルはルート探索モジュール309が扱えるデバイスQoS1103に基づいてネットワーク管理者101が作成し、ネットワーク管理者101がルート探索モジュール309の追加・変更を行う際には、当該テーブルの変更も行う。

【0118】図14は本実施例の図1に示すルートアドバイザー112の出力する図3のルート一覧305を示すテーブルである。

【0119】各エントリは、ルートの候補順を示すフィールド1301と、図3のルート一覧作成部302がルートを並び替える際に優先した条件を示すフィールド1302、ルートの始点であるSourceフィールド1303と終点であるDestinationフィールド1304、および通過ノードの一覧であるLSRフィールド1305からなり、それぞれのライン名804とラインアドレス805が示される。ここでは、LSRフィールド1305のライン名804・ラインアドレス805の並び順は、ルート上でのLSR106a~106dの通過順を示す。

【0120】以上説明したように、本発明によれば、アプリケーションQoS1101のようにエンドユーザ109が簡単に扱うことのできる、平易かつ一般的な概念で規定されるQoSパラメータ（すなわち、ネットワーク管理者により理解されるルート設定条件パラメータをエンドユーザが利用できるアプリケーション種別毎の設定条件と条件パラメータに変換したパラメータ）に基づいて、ルートアドバイザー112を用いたルート探索ができる。

【0121】また、ネットワーク管理者101もしくはエンドユーザ109は、ルートの探索・設定などのユーザ・サーバ間のインタラクションを介して、VPNサーバを用いたリアルタイム性の高いネットワーク設定ができる。

【0122】従って、ネットワーク管理者101およびエンドユーザ109の要求を的確に反映し、かつリアルタイム性の高いネットワーク設定が可能となる。

【0123】言い換えれば、エンドユーザ又はネットワーク管理者がコンソールを介し、ルート探索条件を入力した後、VPNサーバが即時にエンドユーザ又はネットワーク管理者の要求条件を満足したルート設定及びネットワーク設定を行い、その結果をコンソールに返信可能である。

【0124】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、エンドユーザが簡単に扱うことのできる、システムが提供可能なアプリケーション種別毎の設定条件と条件パラメータに相当するQoSパラメータに基づいて、ネットワークの効率を考慮したルート探索ができる。

【0125】また、エンドユーザとのインタラクションを介して、リアルタイム性の高いネットワーク設定ができるので、エンドユーザおよびネットワーク管理者の要求を的確に反映し、かつリアルタイム性の高いネットワーク設定が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例におけるシステム構成図である。

【図2】本発明の実施例におけるコンピュータ装置の構成図である。

【図3】本発明の実施例における網設計支援システムの機能構成図である。

【図4】本発明の実施例におけるユーザ端末上コンソールのGUI図である。

【図5】本発明の実施例における管理端末上コンソールのGUI図である。

【図6】本発明の実施例におけるネットワーク設定のフローチャートを示す図である。

【図7】本発明の実施例における網設計支援システムのフローチャートを示す図である。

【図8】本発明の実施例におけるルート探索条件のテーブルを示す図である。

【図9】本発明の実施例におけるトポロジ情報のテーブルを示す図である。

【図10】本発明の実施例におけるリソース情報のテーブルを示す図である。

【図11】本発明の実施例におけるルータのサービス条件リストのテーブルを示す図である。

【図12】本発明の実施例におけるQoSパラメタリストのテーブルを示す図である。

【図13】本発明の実施例におけるルート探索モジュールリストのテーブルを示す図である。

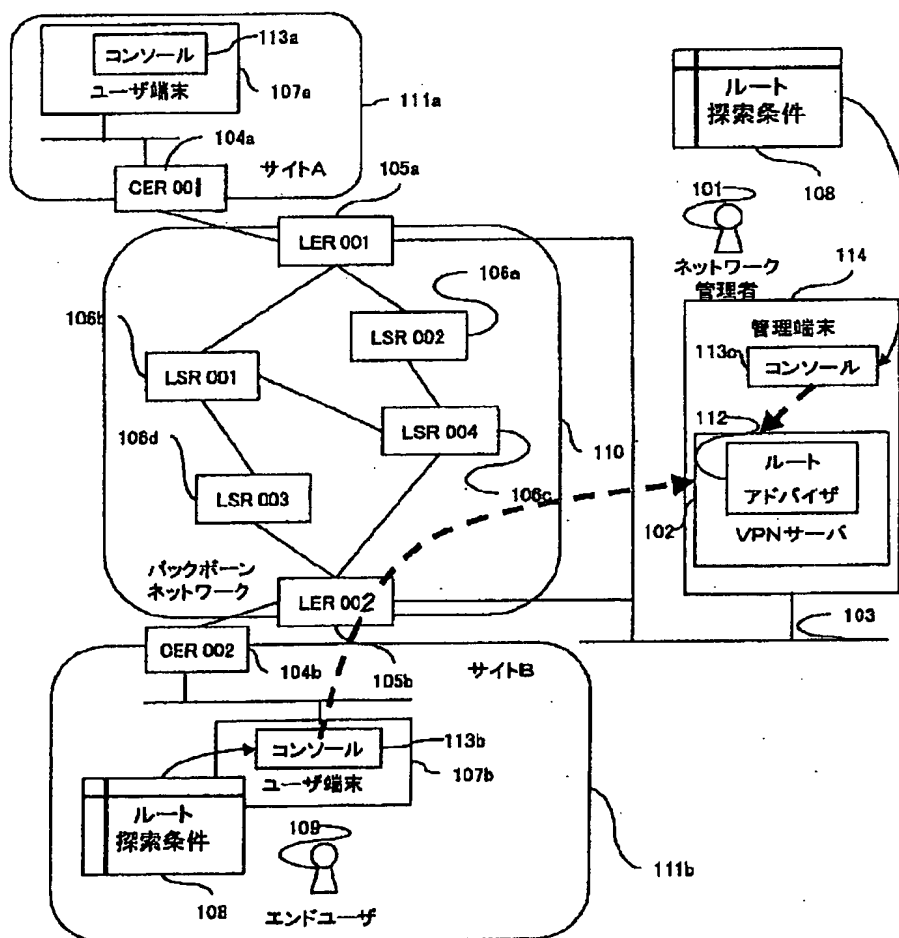
【図14】本発明の実施例におけるルート一覧のテーブルを示す図である。

【符号の説明】

101…ネットワーク管理者、102…VPNサーバ、103…ネットワーク、104a、104b…Customer's Edge Router、105a、105b…Label Edge Router、106a～106d…Label Switching Router、107a、107b…ユーザ端末、108…ルート探索条件、109…エンドユーザ、110…バックボーン・ネットワーク、111a、111b…ユーザサイト、112…ルートアドバイザ、113a～113c…コンソール。

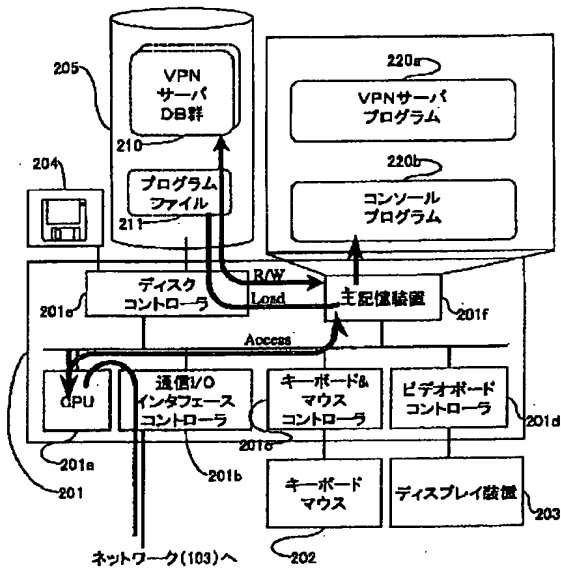
【図1】

図 1



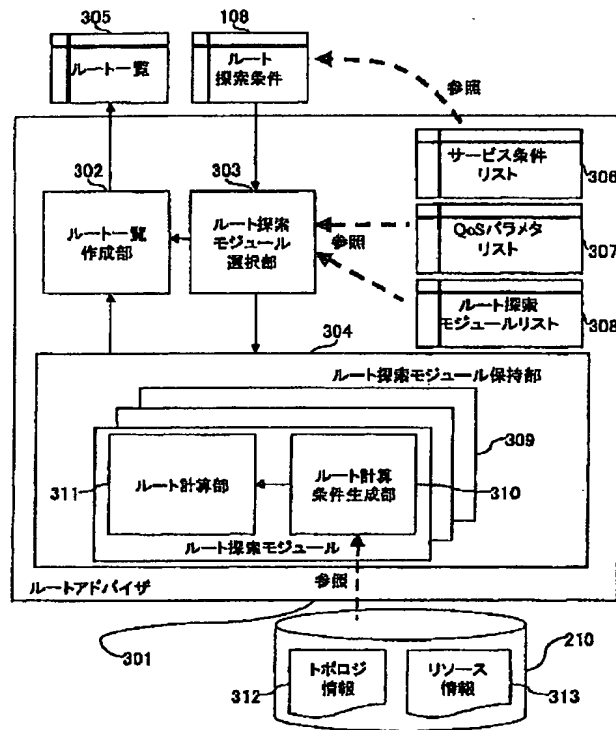
【図2】

図 2



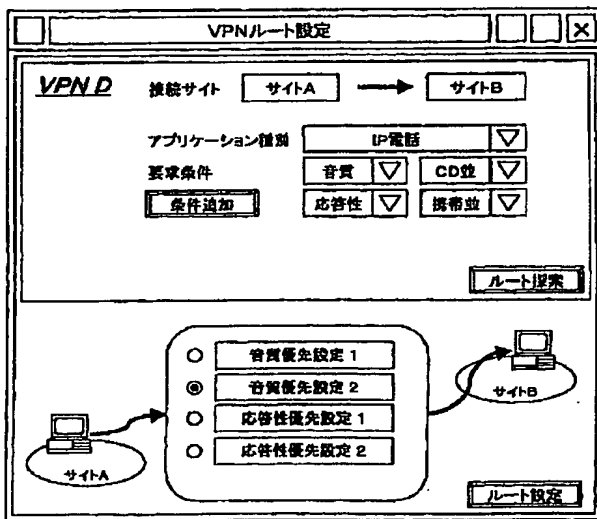
【図3】

図 3



【図4】

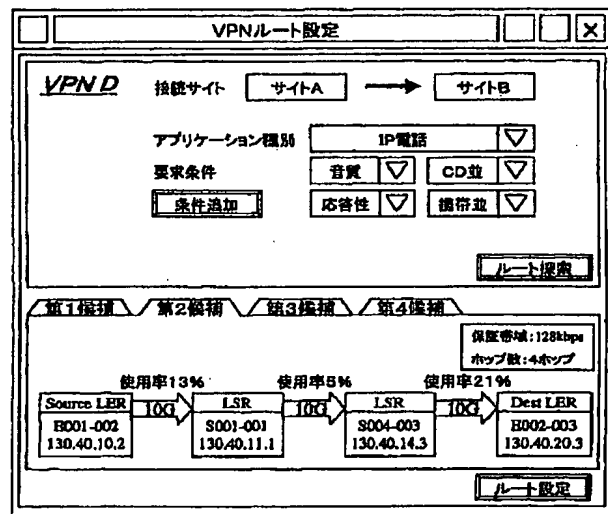
図 4



113a, 113b

【図5】

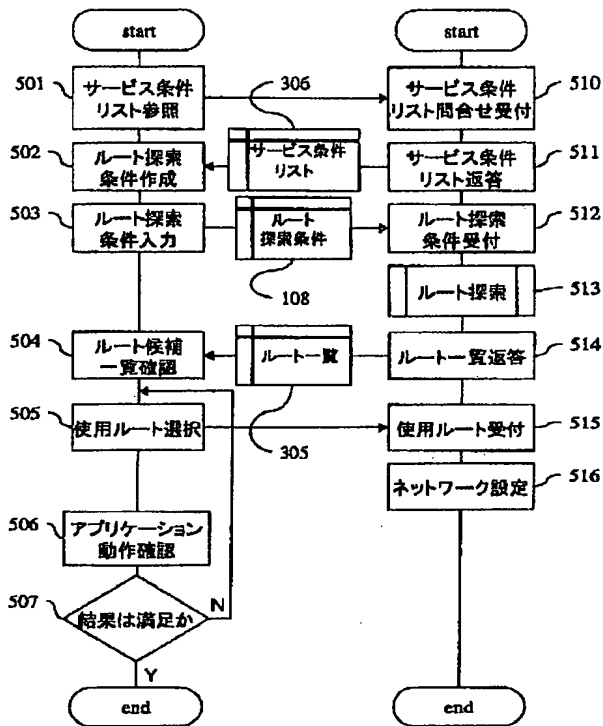
図 5



113c

【図6】

図 6



【図8】

図 8

108

701	VPN名	VPN D
702a	接続サイト	サイトA
702b	接続サイト	サイトB
703	アプリケーション種別	IP電話
704a	要求条件 1	CD並の音質
704b	要求条件 2	携帯並の応答性

【図13】

図 13

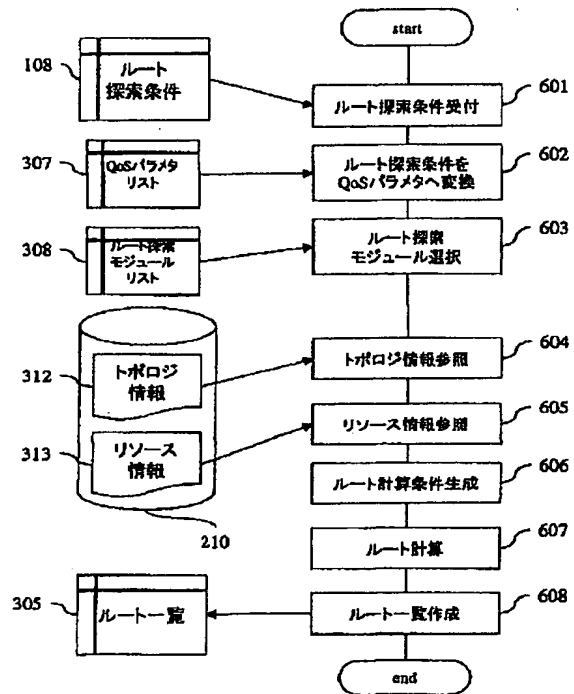
1103

308

1201	デバイス QoS						
1202	最大パケット数	○			○		○
1203	保証帯域		○		○	○	
	回線種別		○		○	○	
1204	使用モジュール組み合わせ	A	B	C	A + B	A + C	B + C

【図7】

図 7



【図9】

801

802

803

804

805

806

ルータ名	ルータ種別	管理アドレス	ライン名	ラインアドレス	接続先ライン名
LEB001	LSR	180.40.10.10	E001-001	180.40.100.1	C001-002
			E001-002	180.40.10.2	S001-001
			E001-003	180.40.10.3	S002-001
LSR001	LSR	180.40.11.10	S001-001	180.40.11.1	E001-002
			S001-002	180.40.11.2	S004-003
			S001-004	180.40.11.4	S003-003
LSR002	LSR	180.40.12.10	S002-001	180.40.12.1	E001-003
			S002-005	180.40.12.5	S004-001
...

【図10】

図 10

804 ライン名	806 接続先ライン名	901 回線容量	902 帯域使用率
E001-001	C001-002	1G	80%
E001-002	S001-001	10G	13%
E001-003	S002-001	10G	14%
S001-001	E001-002	10G	13%
S001-002	S004-003	10G	5%
S001-004	S003-003	10G	8%
S002-001	E001-003	10G	14%
S002-005	S004-001	10G	14%
...

【図11】

703 アプリケーション種別	1001 設定条件	1002 条件パラメタ
IP 電話	音質	肉声：CD：ラジオ：無線
	応答性	固定電話：PHS：携帯電話：無線
ビデオ会議	画面サイズ	フルスクリーン：1/2：1/4：1/8
	音質	固定電話：PHS：携帯電話：無線
ホワイトボード	画質	ハイビジョン：デジタルビデオ ：8mmビデオ
	色	天然色：16色：256色：モノクロ
	画面サイズ	フルスクリーン：1/2：1/4：1/8
	画質	ハイビジョン：デジタルビデオ ：8mmビデオ
	色	天然色：16色：256色：モノクロ
	更新時間	1秒：53080秒：手動
...

図 11

【図12】

1101 アプリケーション QoS	1102 ネットワーク QoS	1103 デバイス QoS
音質：肉声並	ビットレート：128kbps	保証帯域：256kbps
音質：CD 並	ビットレート：64kbps	保証帯域：128kbps
音質：電話並	ビットレート：32kbps	保証帯域：64kbps
音質：ラジオ並	ビットレート：16kbps	保証帯域：32kbps
応答性：固定電話並	遅延時間：30ms	最大ホップ数：2
応答性：PHS 並	遅延時間：40ms	最大ホップ数：3
応答性：携帯電話並	遅延時間：60ms	最大ホップ数：6
応答性：無線並	遅延時間：120ms	最大ホップ数：8
...

図 12

【図14】

図 14

804		805
ライン名		ラインアドレス
第1候補		
1301 優先条件	音質	
1302 Source	E001-002	180.40.10.2
1303 Destination	E002-003	180.40.20.3
1304 LSR	S001-001	180.40.11.1
1305	S004-003	180.40.14.3
第2候補		
優先条件	音質	
Source	E001-003	180.40.10.3
Destination	E002-003	180.40.20.2
LSR	S002-001	180.40.12.1
	S004-001	180.40.14.1
第3候補		
優先条件	応答性	
Source	E001-002	180.40.10.2
Destination	E002-002	180.40.20.2
LSR	S001-001	180.40.11.1
	S003-003	180.40.13.3

フロントページの続き

(72)発明者 草間 一宏
 神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株
 式会社日立製作所システム開発研究所内
 (72)発明者 志賀 陽子
 神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株
 式会社日立製作所システム開発研究所内

(72)発明者 野辺 正
 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株
 式会社日立製作所通信事業部内
 (72)発明者 杉岡 哲也
 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株
 式会社日立製作所通信事業部内
 Fターム(参考) 5K030 GA11 HA10 HD03 HD06 JT03
 KA01 KA05 KA13 LB07 MB04